

赤ちゃんの感覚経験を追体験する VR 空間の構築 多様性を超えるためのメディアアートの共生へのアプローチ

Construction of a VR space to relive the sensory experiences of babies

A media art approach to symbiosis to transcend diversity

村上 泰介

MURAKAMI Taisuke

キーワード：芸術実践、メディアアート、ニューロダイバーシティ

1. はじめに

筆者は、ニューロダイバーシティの考察をもとに、人間の感覚統合や脳・神経における情報処理の多様性に着目し、この多様性が生み出す脳内の現実像（以下、世界観と定義）を広義の仮想現実（ヴァーチャル・リアリティ 以下 VR）で構築し、ニューロダイバーシティ間の相互作用を可能とする VR 空間を展開する新しい芸術表現の確立を目指している。

2. ニューロダイバーシティについて

ニューロダイバーシティは、1990年代にオンラインの自閉症グループによって社会運動として展開された経緯を持つ。この運動がもたらす重要な視点は、多様な障害や症候群として診断される人たちは脳の状態が異なるのであり、それは定型発達を含む多様な脳の存在の本質であるため、この人たちを定型発達中心の社会に適合するよう操作したり強要したりするべきでなく、むしろ人間の多様な可能性として捉えるべき、という考え方にある。

3. ニューロダイバーシティ間の共生と VR

障害や症候群の有る無しに関わらず、全ての人の脳や神経の状態は異なっていると考えられることから、ニューロダイバーシティは全ての人に対する脳や神経の違いに基づく人間理解の視点である。この視点から新たなニューロダイバーシティ間での共生の方法を探る。

現代の脳・神経科学の発展によって、私たちは、ありのままの現実を諸感覚で受け取り、脳内で情報として処理し統合することで構築された世界観を通して現実を認識していることがあきらかになりつつある。筆者は、人それぞれが脳内で構築している世界観を、ニューロダイバーシティの視点から VR 空間上に再現する方法を確立することを試みている。

この試みの中で定型発達と自閉症が創り出すスペクトラムな世界観を相互に体験するための基盤として、乳幼児期の原初的な心身を追体験できる VR 空間を構築する。乳幼児期の統合されない感覚経験は、その後の発達によって差異を生じさせるニューロダイバーシティ間相互の感覚経験の基盤になり得る。乳幼児期の原初的な心身を通して初期化された諸感覚を礎に、そこからニューロダイバーシティの世界観を発達的に展開する本作品を通して、多様な人々が差異を認め合える共生の基盤を創出する。

障害や症候群だと診断されてきた人々、例えば自閉症の人々は価値観や行動規範、考えなどが定型発達のそれと大きく違っている。しかし、ニューロダイバーシティの視点では、こうした違いは、劣っていたり欠けていたりするとは捉えず、自閉症を独自の文化を持った文化的少数者であると位置付ける。これら文化的少数者らは、脳・神経における情報処理が多様であり、それぞれが共通の現実世界を経験していても、脳・神経における情報処理を通して構築する世界観は異なっていると考えられる。

しかしながら、筆者は、定型発達を含むニューロダイバーシティが包摂する多様な人々の脳や神経由来の差異はスペクトラムに繋がっており、それぞれの体験する異なる世界観を往来する新たな社会構造の基盤を VR 空間上に構築できると考え、作品として構想する。

4. 脳や神経由来の多様性が尊重される社会を VR 空間上に構築するための基盤構築

4.1. ニューロダイバーシティの世界観を相互体験させる VR 空間

ニューロダイバーシティが生み出す多様な世界観を VR 技術で構築し、ニューロダイバーシティ間の相互作用として展開する新しい表現形式の確立を目指す。ニューロダイバーシティは自閉症グループの社会運動を起源としていることから、児童の発達と関連性が深い。そこで、発達の初期段階である乳幼児の原初的な心身を VR 技術で成人が追体験できる環境を構築し、これを基盤として、ニューロダイバーシティの世界観を相互体験できる共生の場を VR 空間上に構築する。

4.2. 乳幼児の感覚経験を追体験させる VR 空間の構築

Daphne Maurer らが著書[注1]で述べているように、成人は諸感覚器官からの情報を混同することはないが、幼児期では特定の感覚器官からの刺激がエネルギーとなり脳全体に影響を与えるため、感覚間の情報が混同される。こうした感覚経験は、感覚統合が定型発達と異なるニューロダイバーシティの文化的少数者らが脳内で構築している世界観の基盤となり得る。筆者は、赤ちゃん学研究センター[注2]との共同研究により、約30名の赤ちゃんの視線映像を取得し分析を進め、赤ちゃん視点の VR 空間を制作した。

以下に VR 空間の制作手法を記載する。まず、同志社大学赤ちゃん学研究センター内に設置された来館調査室内に赤ちゃん用の家具や積み木などを配置した[図1]。また、同室内の天井に360度カメラ[注3]を設置し、室内で移動する赤ちゃんの位置を計測した。



図 1 赤ちゃん用家具を配置した調査室内 撮影：村上泰介

次に赤ちゃん用のヘッドギアに小型カメラ[注4]を装着した撮影装置[図2]を用意し、赤ちゃん視点の映像を撮影した。



図 2 小型カメラを装着した赤ちゃん用ヘッドギア 撮影：村上泰介

同映像では赤ちゃんの視野に入る来館調査室内を撮影することができるが、視野内で赤ちゃんが何を見ているのかを確認するため、視線計測装置[注5]を用いて49名の赤ちゃんの視線を計測した。(モニター上に「赤ちゃん視点映像」を映し、それを視聴する赤ちゃんの視線を計測した[図3].)

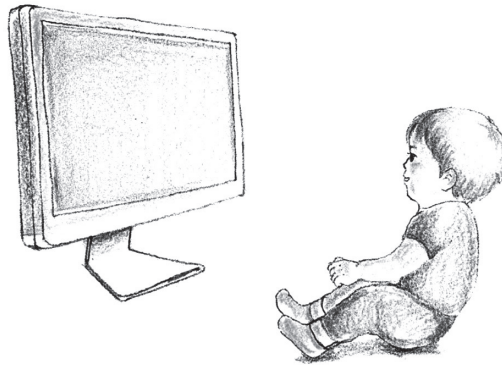


図3 赤ちゃんの視線計測（イメージ図） 画像作成：村上泰介

計測した赤ちゃんの視線映像[図4]を月齢ごとの重ね合わせによって平均化し、後述する赤ちゃん視点を追体験するためのVR空間の構築に活用するための分析を進めた。

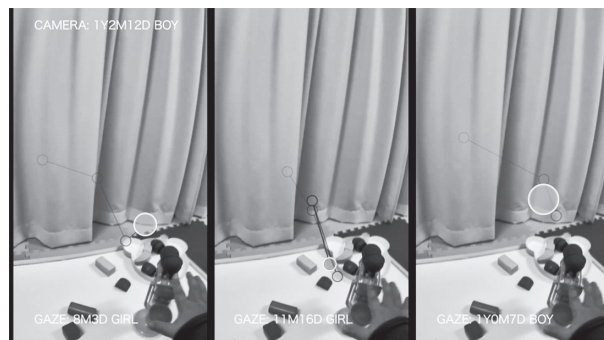


図4 赤ちゃんの視線計測画像 撮影：村上泰介

赤ちゃん視点を追体験するためのVR空間を構築する。そのため、始めに来館調査室に配置した赤ちゃん用の家具や積み木などの現物を測定し、3次元コンピューターグラフィックスで再現した[図5]。

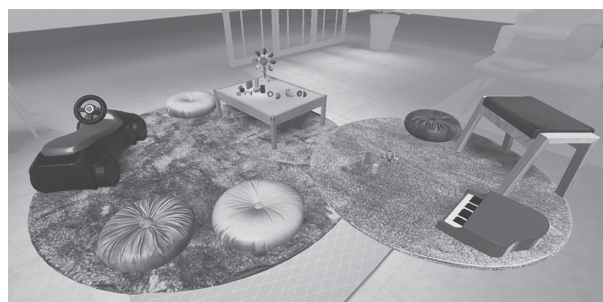


図5 来館調査室を3次元コンピューターグラフィックスで再現 作成：村上泰介

この VR 空間をニューロダイバーシティの当事者研究による世界観のイメージに近づけるため、VR 空間内での移動や物体との接触によって視覚情報や音声情報がダイナミックに変化する VR 空間を構築する [注 6]。構築された VR 空間はヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD） [注 7] を介して鑑賞者が体験できる [図 6]。



図 6 赤ちゃんの視点を追体験する VR 空間 作成：村上泰介

4.3. 乳幼児の身体を模したボディスーツの開発

運動の感覚もまたニューロダイバーシティの多様な世界観構築には不可欠であるため、乳幼児の体性感覚と身体性を備えており、かつそれらの感覚が分化せずに統合されるシステムを想定し、乳幼児をシミュレーションできる装置として、内部に成人が入ることを可能にし、なおかつ運動が可能な構造として膜構造体による赤ちゃん型のボディスーツを制作し HMD の装着を可能にするための改良を施した [図 7]。本システムではインサイドアウト形式 [注 8] の HMD を使用するため、本体に装着されたカメラから周囲の環境情報を取得する必要があるため、ボディスーツの一部を透明な素材で置き換えている。

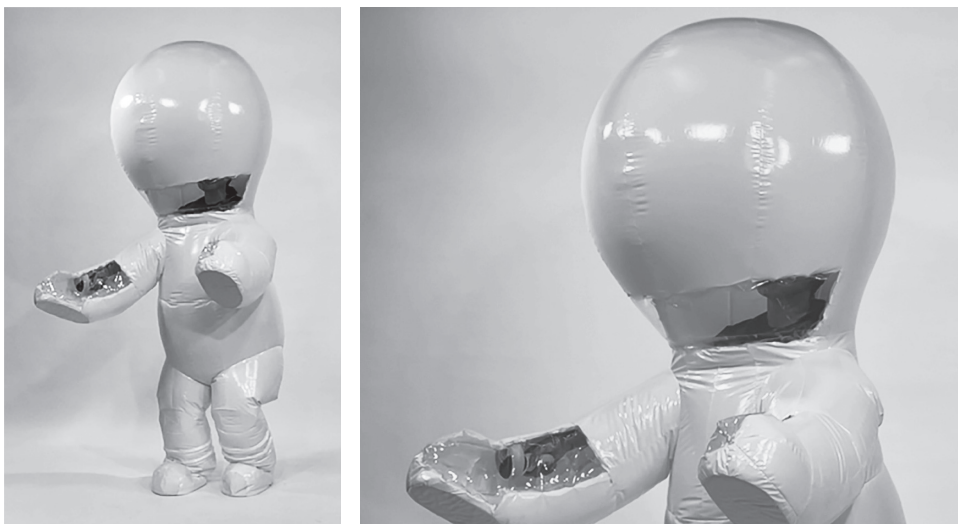


図 7 赤ちゃんの身体感覚を追体験するボディスーツ 作成：村上泰介

5. 展示—作品の体験と心身変容—

本システムを「仮想空間での映像表現展」[注9]にて展示した。展示空間にHMDを内蔵した膜構造体による赤ちゃん型のボディースーツ2体と、HMD2台を設置し、それぞれのHMDには、赤ちゃんの月齢によって異なる見え方のVR映像を投影した。展示空間の壁面にはプロジェクターで同志社大学赤ちゃん学研究センターでの調査映像を投影した[図8]。



図8 「仮想空間での映像表現展」展示風景 撮影：村上泰介

Ana Tajadura-Jiménezらの研究では、子どもの視覚をHMDで成人が追体験することで、成人の身体感覚が変容することが示されたように、この作品では体験者の動きを動画撮影し、体験者の姿勢推定を元に心身変容度を可視化することを進めている。

6. まとめ

ニューロダイバーシティの考察をもとに、人間の感覚統合や脳・神経における情報処理の多様性に着目し、この多様性が生み出す世界観をVRで構築し、ニューロダイバーシティ間の相互作用を可能とするVR空間の構築を目指して開発を進めてきた。ニューロダイバーシティの基盤を乳幼児期の統合されない感覚経験に求め、膜構造体の赤ちゃん型ボディースーツとVRを組み合わせた体験型の装置を核に、今後は複数人でニューロダイバーシティのスペクトラムな世界観を共有できる場をVR空間上に構築したい。

謝辞

同志社大学赤ちゃん学研究センターの加藤正晴准教授その他多くの皆様には赤ちゃん調査においてお力添えをいただきました。日本映像学会メディアアート研究会の関口敦仁教授その他多くの皆様には作品展示において多くの協力をいただきました。株式会社BRAVOの石黒順也さまにはボディースーツの製作をご担当いただきました。また、本研究は愛知淑徳大学研究助成、同志社大学赤ちゃん学研究センター計画共同研究助成、JSPS科研費基盤研究(C)22K00238の助成を受け研究を推進してきました。ここに深く感謝いたします。

注

1. ダフニ・マウラ, チャールズ・マウラ『赤ちゃんには世界がどう見えるか』, 草思社, 1992, pp.87-92「エネルギーと感覚」および「共感覚」の記述から.
2. 同志社大学赤ちゃん学研究センター. 2008年に同志社大学の新しい研究センターとして開所, 2016年4月には文部科学省共同利用・共同研究拠点「赤ちゃん学研究拠点」に認定された.
3. Insta360 ONE X 2. 小型の360度カメラ.
4. Insta360 Go 2. 本体重量27gの小型アクションカメラ.
5. Tobii Pro Spectrum. 150Hzのサンプリングレートでデータ取得するモデルを使用.
6. Unity Technologiesが開発するゲームエンジンを使用して構築した.
7. Meta Quest 2. PCやスマートフォンとケーブルで繋いだりすることなくヘッドセット単独で動作するスタンドアロン型のHMD.
8. インサイドアウト形式はVRの体験者やコントローラーなどの位置を外部センサーの設置なしで取得するトラッキング方式.
9. 日本映像学会メディアアート研究会企画展. 愛知県立芸術大学芸術資料館に於いて2022年9月17日(土)-10月2日(日)の期間で開催された.

参考文献

雑誌論文

Ana Tajadura-Jiménez, Domna Banakou, Nadia Bianchi-Berthouze & Mel Slater, "Embodiment in a Child-Like Talking Virtual Body Influences Object Size Perception", Self-Identification, and Subsequent Real Speaking, SCIENTIFICREPORTS, 2017.

単行本

下條信輔, 『まなざしの誕生 赤ちゃん学革命』, 1988: 新曜社

無藤隆, 『赤ん坊から見た世界』, 1994: 講談社現代新書

杉山登志郎, 『発達障害の豊かな世界』, 2000: 日本評論社

板倉昭二, 北崎充晃, 『ロボットを通して探る子どもの心: デイベロップメンタル・サイバネティクスの挑戦』, 2013: ミネルヴァ書房

森口佑介, 『おさなごころを科学する 進化する乳幼児観』, 2014: 新曜社

岡本勉, 岡本香代子, 『赤ちゃんの歩行獲得 新生児から1歳までの動作・EMG記録』, 2016, 歩行開発研究所

井手正和, 『科学から理解する 自閉スペクトラム症の感覚世界』, 2022: 金子書房

翻訳書

- グレン・ドーマン, ダグラス・ドーマン, ブルース・ハイギー, 『赤ちゃんは運動の天才 運動は脳を発達させる』, 1993, 小出照子訳: サイマル出版会
- アメリカ精神医学会 (American Psychiatric Association), 『DSM-IV-TR 精神疾患の分類と診断の手引』, 2003, 高橋三郎, 大野裕, 染矢俊幸訳: 医学書院
- アメリカ精神医学会 (American Psychiatric Association), 『DSM-5 精神疾患の分類と診断の手引』, 2014, 高橋三郎, 大野裕, 染矢俊幸, 神庭重信, 尾崎紀夫, 三村將, 村井俊哉訳: 医学書院
- アリソン・ゴプニック, 『哲学する赤ちゃん』, 2010, 青木玲訳: 亜紀書房

付記

本稿は筆者が発表して来た、「赤ちゃんの視覚を成人が追体験する方法を探る」、第8回赤ちゃん学コロキウム、同志社大学赤ちゃん学研究センターや、「赤ちゃんの視覚を再現するVRによる成人の身体変容装置」、日本映像学会第48回大会を元にして加筆し再構成したものである。

また、本研究における調査は、同志社大学倫理審査委員会「人を対象とする研究計画等倫理審査」の基準に従って実施した。